



**BIoTA - Sistem IoT  
bazat pe blockchain  
pentru monitorizarea și  
controlul fermelor  
zootehnice**  
AOȘR-TEAMS-IV,  
EDIȚIA 2025-2026



**Iuliana Marin, Diana  
Alexandra Ciungan,  
Roxana Elena Vasiliu,  
Dănuț-Nicolae Enea**

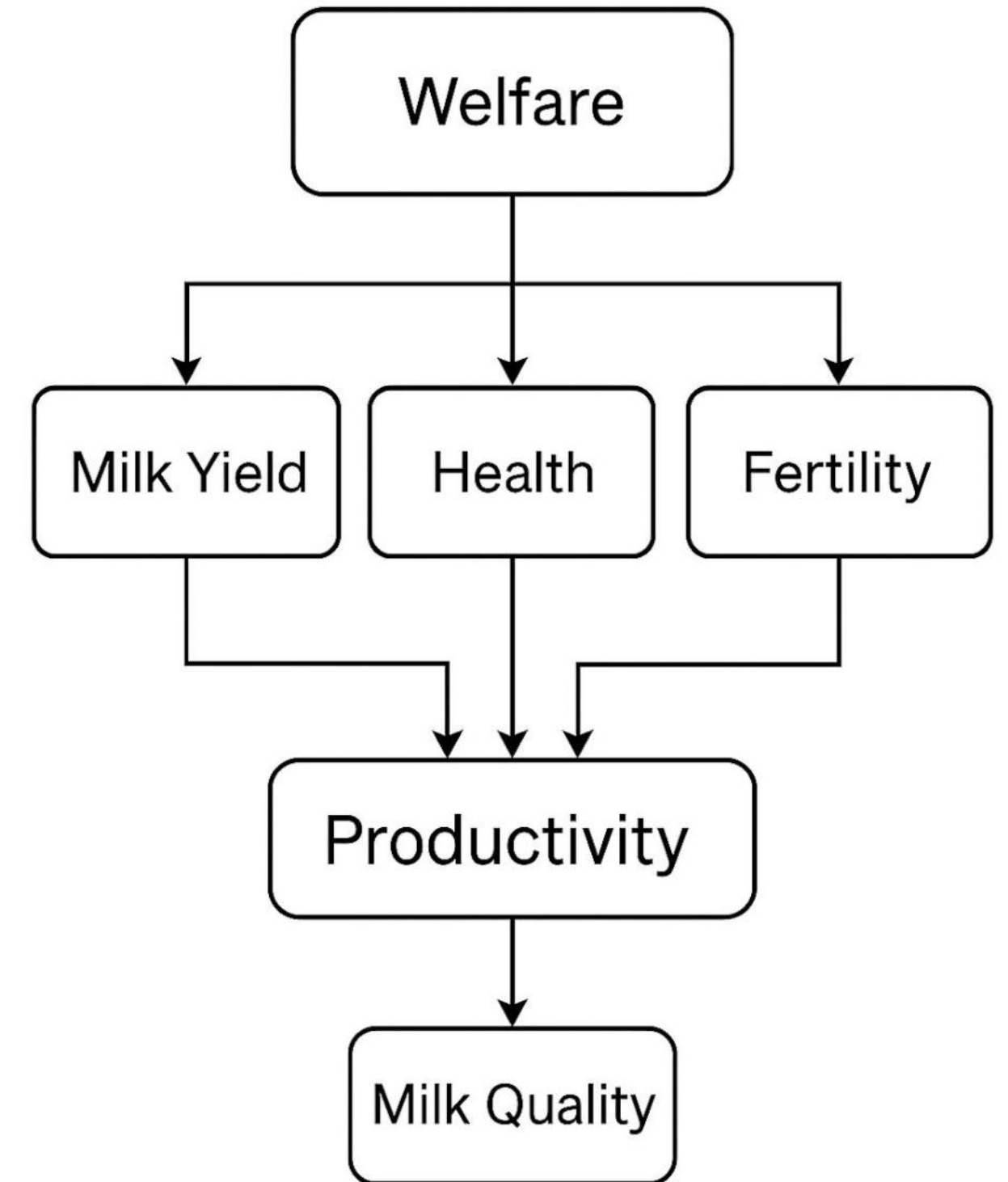


UNIVERSITATEA  
DE ȘTIINȚE AGRONOMICE  
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ  
DIN BUCUREȘTI

# Context: Dairy 4.0 și Sustenabilitatea

## Provocările Actuale

- ✓ Necesitatea monitorizării continue a sănătății animalelor (Welfare).
- ✓ Presiunea pentru reducerea amprentei ecologice (emisii, energie).
- ✓ Lipsa trasabilității și a datelor imuabile în lanțul de aprovizionare.
- ✓ Dificultatea în gestionarea volumelor mari de date eterogene.



# Soluția BIoTa: O Abordare Integrată



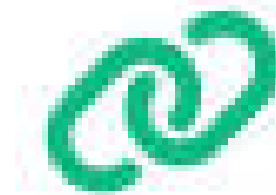
## IoT

Senzori distribuiți și iluminat inteligent pentru monitorizare biometrică și optimizare energetică.



## Big Data & Inteligență Artificială

Analiză predictivă (Deep Learning) pentru detecția timpurie a anomaliilor și clasificarea comportamentului animalelor.

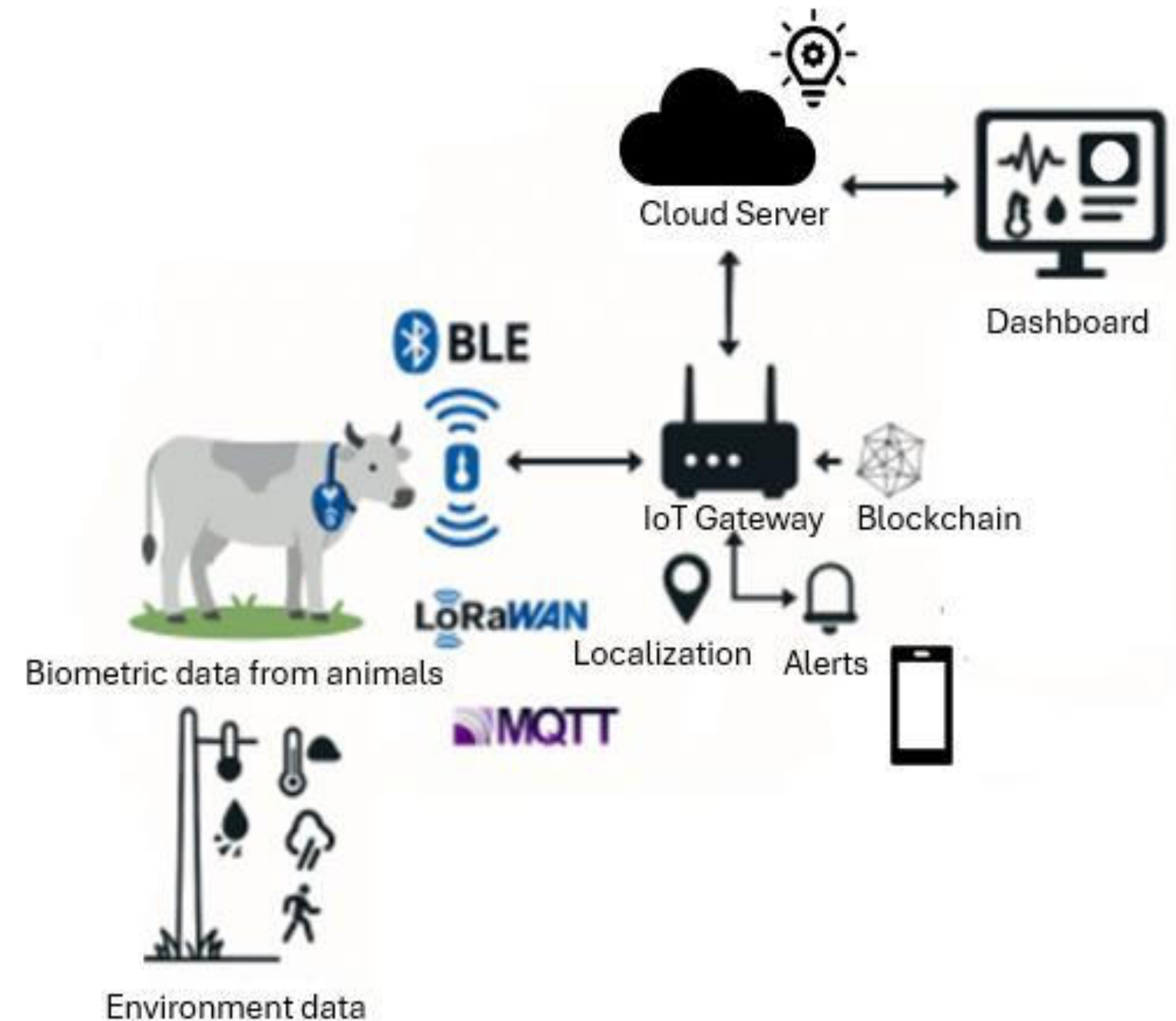


## Blockchain & EcoToken

Securitate hibridă și mecanism de incentivare (Proof of Sustainability) pentru acțiuni ecologice verificate.

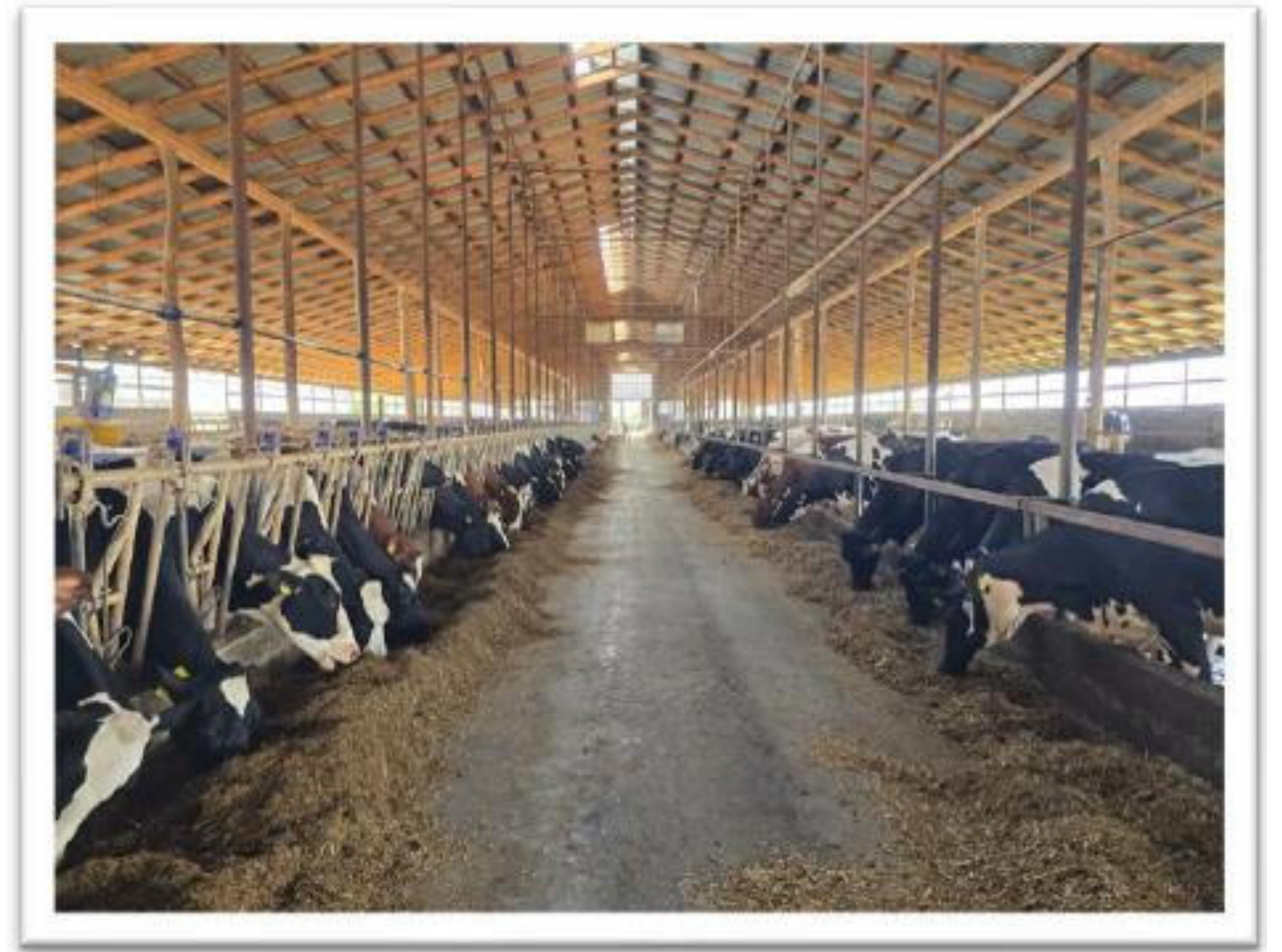
# Arhitectura sistemului BIoTa

- Colectare date: Brățări inteligente biometrice pe animale (ritm cardiac, temperatură, GPS) și senzori de mediu distribuiți (gaz, umiditate, temperatură).
- Rețea: BLE conectează brățările la gateway-uri. LoRaWAN pentru date despre animale, MQTT prin TLS pentru date despre mediu.
- Procesare: Edge computing filtrează anomaliile. AI/ML central identifică comportamente neobișnuite și condiții de mediu periculoase.
- Alertare și înregistrare: Alerte critice trimise către dispozitive mobile. Evenimente critice înregistrate în blockchain.



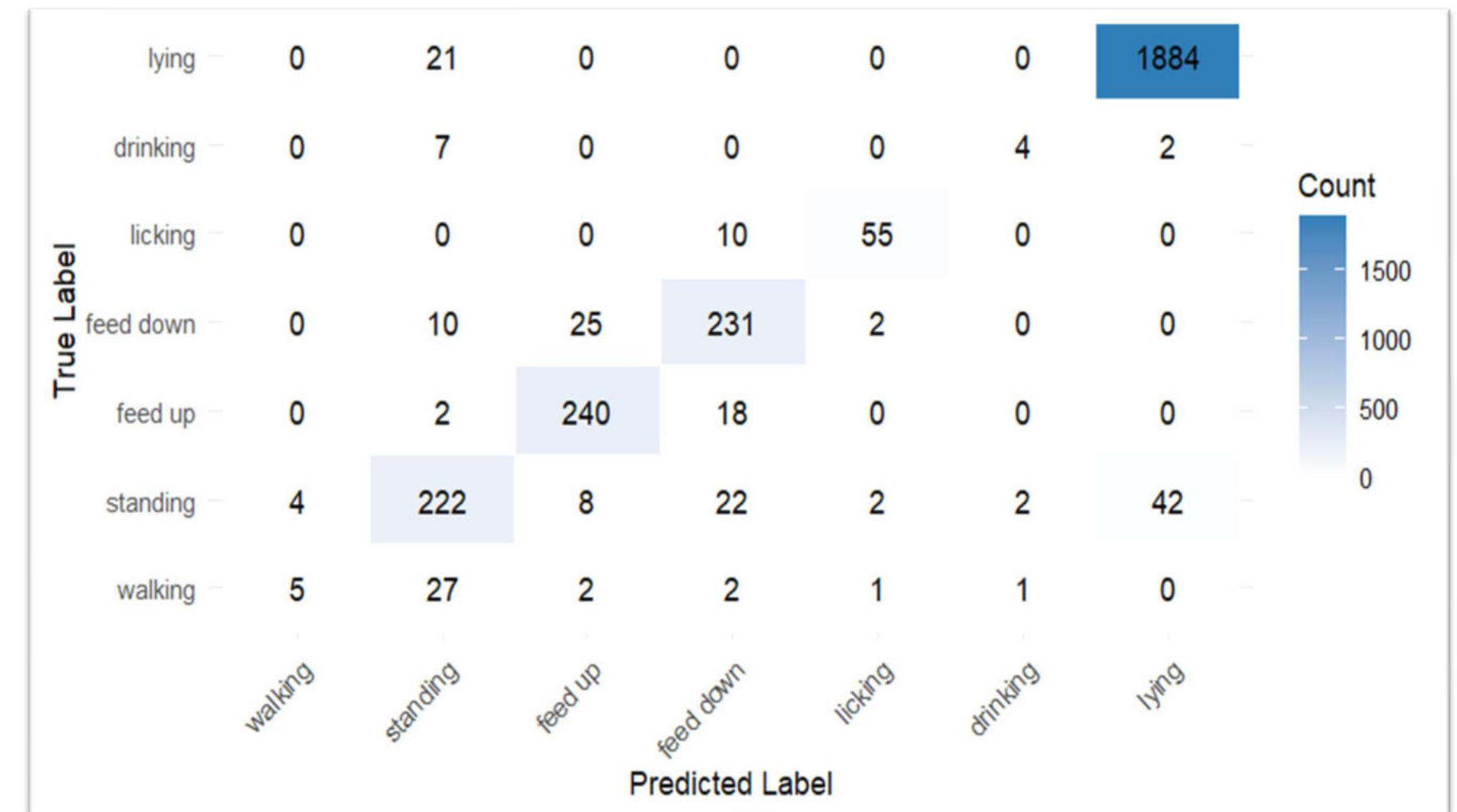
# Modulul IoT

- **Senzori Multimodali:** Monitorizare biometrică (accelerometre), microclimat (temp, umiditate) și gaze (CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>).
- **Soluția i-Light:** Integrare senzori în infrastructura de iluminat.
- **Eficiență:** Reducere cu 25% a costurilor de instalare și cu 18% a consumului de energie.
- **Edge Computing:** Pre-procesare locală pentru latență redusă.



# Performanța Modulului AI

- Utilizarea modelelor XGBoost și CNN pentru clasificarea comportamentului și detecția anomaliilor.
- Precizie Ridicată: 91.10% acuratețe.
- Viteză: Timp de răspuns la anomalii redus cu 40%.
- Capabilitate: Detecție superioară a claselor rare (mers, băut) prin XGBoost.

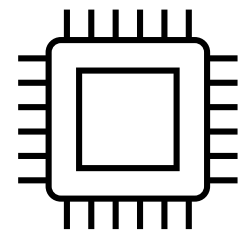


# Securitate Blockchain & EcoToken

- Combinație între un lanț privat (performanță) și ancorare publică Ethereum (audibilitate).
- Proof of Sustainability (PoS): Validarea acțiunilor ecologice cu o rată de eroare <1%.
- EcoToken: Criptotoken ERC-20 pentru recompensarea fermierilor.
- Impact: Creștere cu 30% a intervențiilor proactive ale fermierilor.

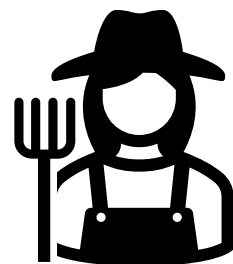
```
example2.sol
1 // SPDX-License-Identifier: UNLICENSED
2 pragma solidity ^0.8.0;
3
4 contract EcoToken {
5     mapping(address => uint256) public balances;
6     mapping(address => mapping(uint256 => string)) public evidence;
7
8     function submitSustainableAction(uint256 actionId, string memory evidenceURI) public {
9         evidence[msg.sender][actionId] = evidenceURI;
10    }
11
12    function validateSustainableAction(address user, uint256 actionId, uint256 impact) public {
13        // Logic to validate the submitted evidence, such as checking its authenticity and relevance
14
15        // Calculate the reward based on the impact of the sustainable action
16        uint256 reward = calculateReward(impact);
17
18        // Distribute the reward to the user
19        balances[user] += reward;
20    }
21
22    function calculateReward(uint256 impact) private pure returns (uint256) {
23        // Logic to calculate the reward based on the impact
24
25        // Return the calculated reward
26        return impact * 100;
27    }
28 }
```

# Rezultate: Eficacitatea sistemului



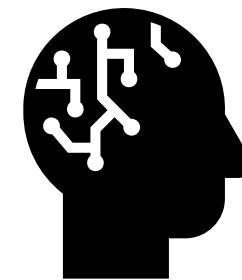
Costuri reduse ale  
senzorilor

Costuri de instalare  
cu 25% mai mici (cu  
iluminare inteligentă)



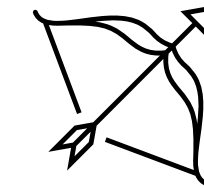
Implicare  
sporită a  
fermierilor

Creștere cu  
30% a  
intervențiilor  
proactive



Detectare AI mai  
rapidă

Timp de răspuns cu  
40% mai rapid la  
detectarea anomaliilor



Rată de validare  
falsă

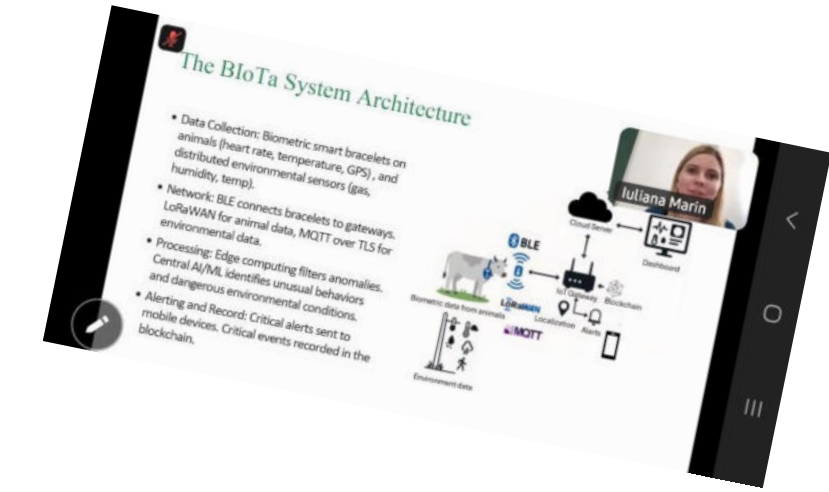
Rată de validare  
falsă mai mică de  
1%

# BloTa vs. alte soluții

<b>Caracteristică</b>	<b>BloTa EcoToken</b>	<b>Sisteme de Trasabilitate (eCattle)</b>	<b>Sisteme de Bunăstare (Dairy 4.0)</b>
<b>Stimulente de Sustenabilitate</b>	Recompense tokenizate PoS (Proof of Sustainability)	Lipsă de stimulente	Omit factorii de motivare economici
<b>Verificarea Datelor</b>	Blockchain Hibrid + Detectie AI Anomaliilor	Se concentrează pe tranzacții/trasabilitate (Focus on transactions/traceability)	Lipsa validării cross-chain
<b>Obiectiv Principal</b>	Rezultate de Sustenabilitate + Bunăstare + Stimulente	Trasabilitate, Lanțul de Aprovizionare	Monitorizarea Bunăstării

# Diseminare și Recunoaștere

## Publicații Științifice



Iuliana Marin, Diana Alexandra Ciungan, Roxana Elena Vasiliu, Dănuț-Nicolae Enea, Improving Livestock Monitoring: Multi-Classifer Approach for Cattle Behavior Recognition, 13th IEEE International Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom2025), pp. 1-6, Chișinău, Moldova, 23-26 June 2025.

Iuliana Marin, Diana-Alexandra Ciungan, Roxana Elena Vasiliu, Dănuț-Nicolae Enea, Livestock Monitoring Based on Microclimate and Behavior Tracking Sensors: A Systematic Review, IEEE Access, vol. 13, pp. 185818-185844, 2025. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3625600>, ISSN: 2169-3536, WOS:001611725700009, IF 2024: 3.6, Q2.

Roxana Elena Vasiliu, Iuliana Marin, Diana Alexandra Ciungan, Dănuț-Nicolae Enea, Data-Driven Approach to IoT Integration and Smart Contract Security in Dairy 4.0, 13th edition of the International Conference on e-Health and Bioengineering (EHB), pp. 1-9, Iasi, Romania, 13-14 November 2025.

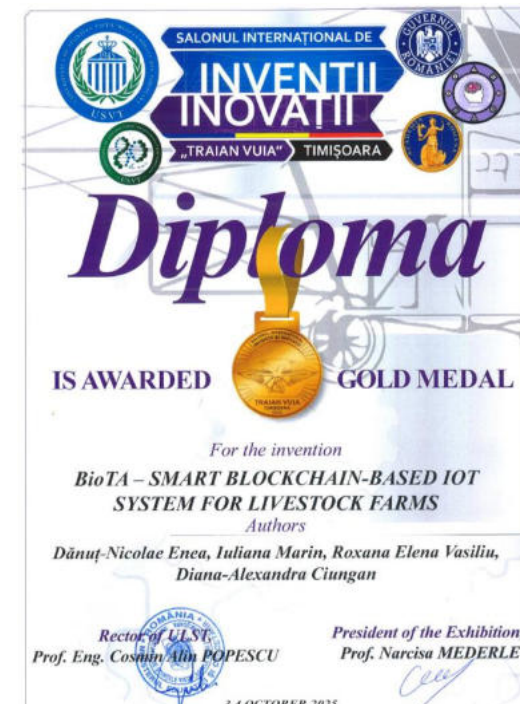
Cristinel-Bogdan Bărbulescu, Iuliana Marin, Blockchain Model for Smart Livestock Farming in Romania, CENTERIS - International Conference on ENTERprise Information Systems, pp. 1-8, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 26-28 November 2025.

Roxana Elena Vasiliu, Iuliana Marin, Diana Alexandra Ciungan, Dănuț-Nicolae Enea, BloTa EcoToken: Sustainable Dairy 4.0 through Integrated Blockchain and Artificial Intelligence, One Health International Student Conference, pp. 1-10, Bucharest, Romania, 3-5 December 2025.

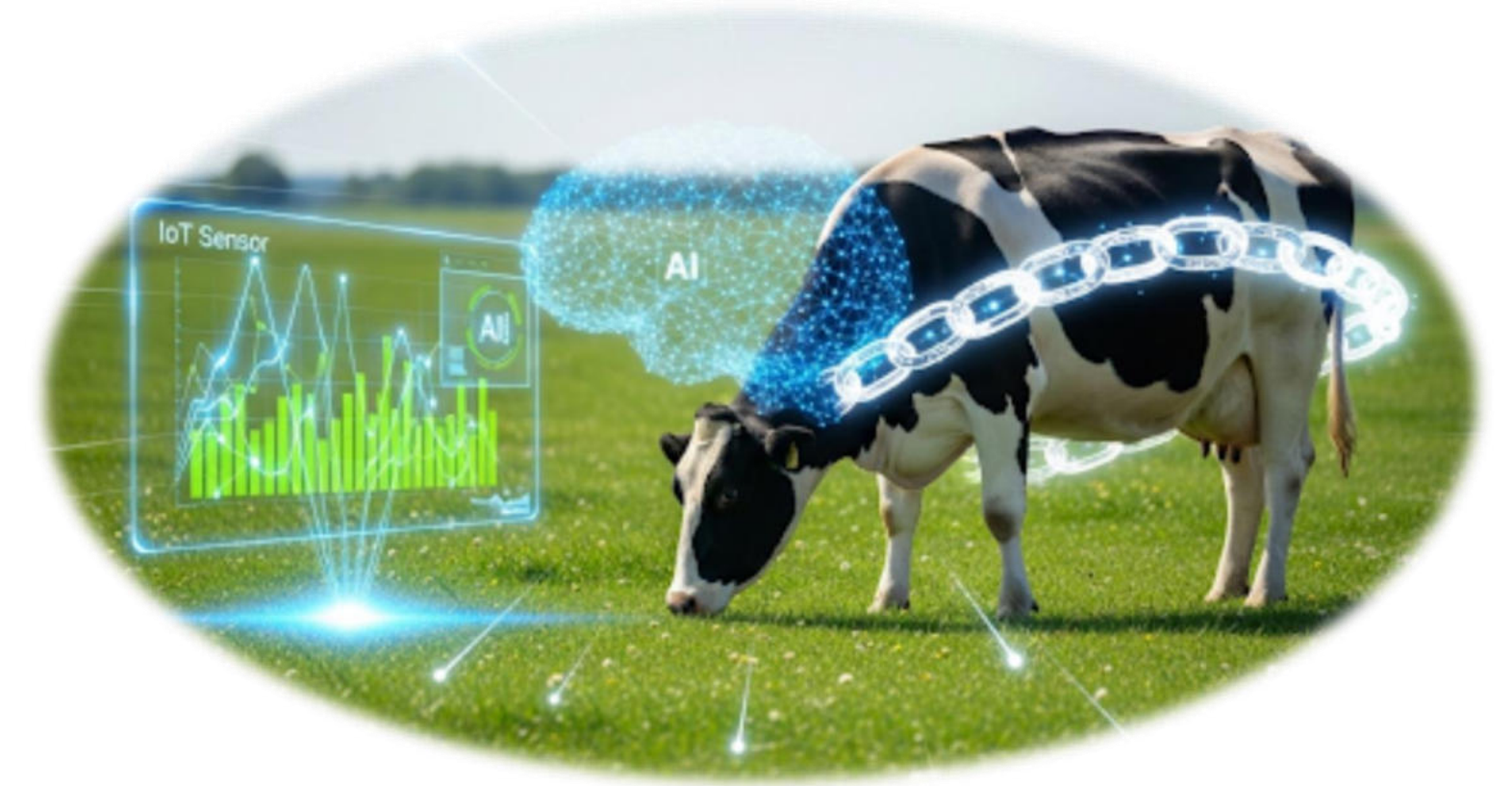
# Diseminare și Recunoaștere

## Distincții și Premii

- PRO INVENT, Cluj-Napoca: Medalie de Aur și certificat de apreciere pentru „BioTa - Soluție integrată Blockchain-IoT pentru managementul efectivelor de animale”.
- Traian Vuia International Exhibition of Inventions and Innovations, Timișoara: Medalie de Aur pentru „BioTa - Sistem IoT inteligent bazat pe blockchain pentru fermele de animale”.
- UGAL INVENT – Ediția a VII-a: Medalie de Aur pentru „BioTa: o platformă IoT bazată pe blockchain pentru monitorizarea inteligentă a animalelor”.
- EURO POLITEHNICUS 2025: Medalie de Aur pentru „GreenDairy Blockchain: soluție inteligentă bazată pe IoT pentru controlul emisiilor și durabilitate în fermele de lapte”.



# Concluzii și Pași Viitori



## Validare

Prototipul BloTa a confirmat integrarea cu succes a modulelor și performanța superioară a arhitecturii hibride.

## Testare pe Teren

Următoarea fază implică implementarea pilot în condiții operaționale reale pentru calibrare finală.

## Comercializare

Protecția DPI, brevet și transferul tehnologic către parteneri economici pentru scalare.



# Vă mulțumesc!

Întrebări?

[iuliana.marin@upb.ro](mailto:iuliana.marin@upb.ro)

<https://sites.google.com/view/aosr-biota/home>

